

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
УЧАЩИХСЯ г. ГОМЕЛЯ**

**Задачи по физике  
с техническим содержанием**

Практическое руководство

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2015

УДК 379.825:7.092:53(079.1)  
ББК 74.200.585.22–278+22.3я72  
К645

**Составители:**

И. В. Семченко, В. Ю. Овчинникова, Е. Б. Шершнёв,  
В. Ф. Шолох, И. Н. Яковцов, А. С. Побияха, Ю. А. Гришечкин

**Рецензенты:**

кандидат физико-математических наук Д. Л. Коваленко;  
кандидат физико-математических наук М. В. Буй

Рекомендовано к изданию  
научно-методическим советом учреждения образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**Конкурс научно-технического творчества учащихся**  
К645 г. Гомеля : Задачи по физике с техническим содержанием :  
практическое руководство / сост.: И. В. Семченко [и др.] ;  
М-во образования РБ, Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель:  
ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – 45 с.  
ISBN 978-985-577-010-8

В издание вошли задачи с ответами и решениями теоретического тура конкурсов научно-технического творчества учащихся г. Гомеля 2004–2008 гг.

Адресуется педагогам дополнительного образования, учителям физики, аспирантам, магистрантам, студентам педагогических специальностей.

**УДК 379.825:7.092:53(079.1)**  
**ББК 74.200.585.22–278+22.3я72**

**ISBN 978-985-577-010-8** © Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины», 2015

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие .....</b>	<b>4</b>
<b>Задачи .....</b>	<b>6</b>
1 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2004 год .....	6
2 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2005 год .....	8
3 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2006 год .....	12
4 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2007 год .....	15
5 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2008 год .....	18
<b>Решения и ответы .....</b>	<b>21</b>
1 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2004 год .....	21
2 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2005 год .....	25
3 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2006 год .....	30
4 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2007 год .....	37
5 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2008 год .....	41
Список литературы.....	45

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Решение задач по физике является важнейшей составляющей программы изучения физики как в школе, так и в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях. При этом именно школа даёт учащимся базовые знания, умения и навыки по физике, высокий уровень овладения которыми является ключевой составляющей дальнейшего успешного обучения техническим специальностям. С учётом современного уровня и темпов развития науки и техники умение правильно решать задачи, причём не только по физике, становится особенно актуальным. Особый интерес вызывают задачи по физике с техническим содержанием, решение которых приближает школьников к практическим задачам, с которыми они могут встретиться в дальнейшем.

С 2004 года в г. Гомеле государственным учреждением образования «Гомельский городской центр дополнительного образования детей и молодёжи» совместно с учреждением образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» на базе кафедры общей физики ежегодно проводится Конкурс научно-технического творчества учащихся (далее – конкурс). Главным отличием конкурса от других мероприятий в области физики и техники стала его структура, сочетающая решение задач по физике с техническим содержанием и представление собственных работ в области технического творчества, информатики и программирования, а также работ научно-исследовательского характера с базовым предметом «Физика». Конкурс состоит из двух туров:

1. Теоретический тур – решение задач в четырёх возрастных группах: **М** – 6–8 класс, **А** – 9 класс, **В** – 10 класс и **С** – 11 класс.
2. Научно-практическая конференция – представление собственных работ учащихся в четырёх секциях: «Техническое моделирование и конструирование», «Научные исследования и эксперимент», «Радиоэлектроника» и «Информационные технологии».

Более подробную информацию о структуре конкурса, особенностях организации и проведения, протоколы и фотоматериалы можно найти на сайтах организаторов: [www.gsut.iptv.by](http://www.gsut.iptv.by), [www.gsu.by](http://www.gsu.by).

В данном пособии особое внимание уделяется теоретическому туру. Главной целью проведения теоретического тура является оценка знаний, умений и навыков участников Конкурса по учебному предмету «Физика», который является одним из базовых в техническом творчестве. Порядок проведения теоретического тура следующий:

1. Непосредственно перед проведением Конкурса преподавателями кафедры общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины», входящими в состав жюри, разрабатываются задачи с техническим содержанием с учётом школьной программы по физике.

2. Для решения задач все участники конкурса делятся на четыре возрастные группы – **М** – 6–8 класс, **А** – 9 класс, **В** – 10 класс и **С** – 11 класс, которым предлагается по 5 задач.

3. Каждый участник конкурса получает тетрадь в клетку 12 л. для записи решений задач. На решение 5 задач отводится 3 астрономических часа.

4. После окончания решения тетради сдаются жюри Конкурса, зашифровываются и проверяются. При проверке каждая задача оценивается исходя из максимально возможных 10 баллов.

5. Итогом теоретического тура становится подробный протокол по каждой возрастной группе, который представляется участникам для ознакомления.

Сборник задач включает в себя условия задач, решения и ответы теоретического тура Конкурсов научно-технического творчества учащихся г. Гомеля с 2004 по 2008 гг. включительно. Все решения и ответы подготовлены членами жюри, принимающими непосредственное участие в разработке и подготовке задач, а также последующей проверке и оценке.

## **ЗАДАЧИ**

### **1 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2004 год**

5–6 февраля 2004 года

**8–9 класс (А)**

**1. Лыжник прыгает с трамплина под углом**

РЕПОЗИТОРИЙ ГГТУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

**3.** Определите минимальную силу, которую необходимо приложить к грузу массой 1 т, чтобы втащить его по наклонной плоскости с углом наклона к линии горизонта

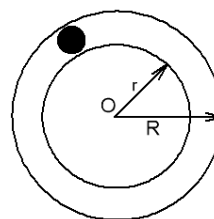
РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## 2 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2005 год

3–4 февраля 2005 года

### 9 класс (А)

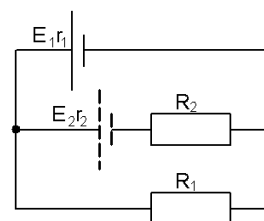
1. Радиус внутренней обоймы шарико-подшипника равен



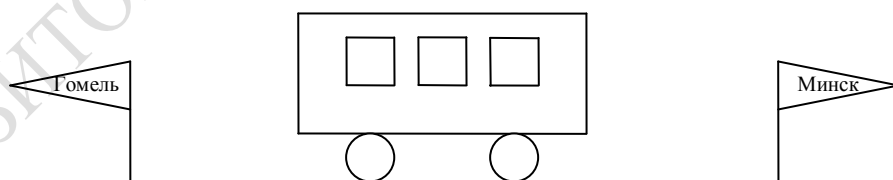
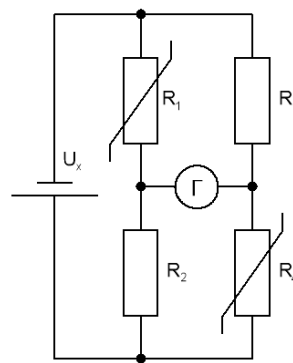


## 10 класс (В)

1. Считая орбиты вращения Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца круговыми, оцените скорость движения Луны относительно Земли. Для оценки используйте следующие данные: период обращения Земли вокруг Солнца



3. В схеме



стенкой так, что визуальное наблюдение за включением любого светильника без открытия двери невозможно.

Предложите способ определения соответствия каждого выключателя каждому светильнику, за один заход в комнату.

Исходное состояние светильников – выключены.

**5.** Из одного города в другой вышел пешеход. Когда он прошел 27 км, вслед ему выехал автомобиль, имеющий скорость в 10 раз большую, чем пешеход. Второго города они достигли одновременно.

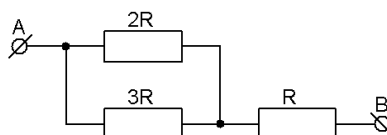
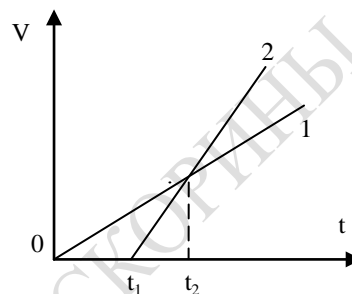
Каково расстояние между городами?

### 3 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля 2006 год

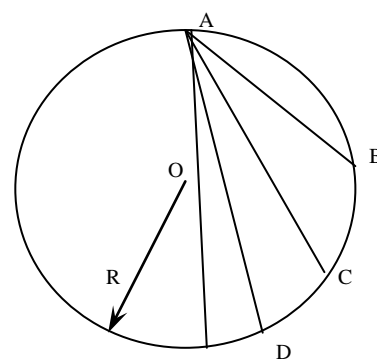
2–3 февраля 2006 года

#### 8–9 класс (А)

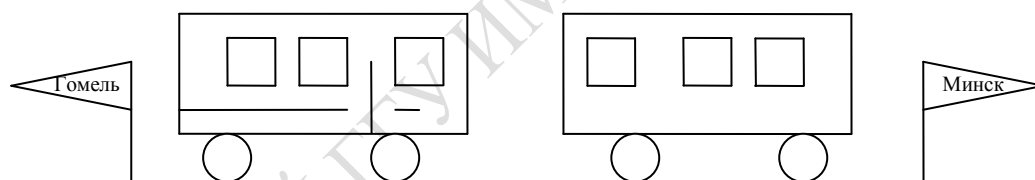
1. На рисунке изображены графики скоростей двух тел, движущихся вдоль прямой из одного и того же положения. Известны моменты времени



Определить мощность, рассеиваемую на каждом из остальных резисторов



#### 4. Отрезок высокоомного провода длиной

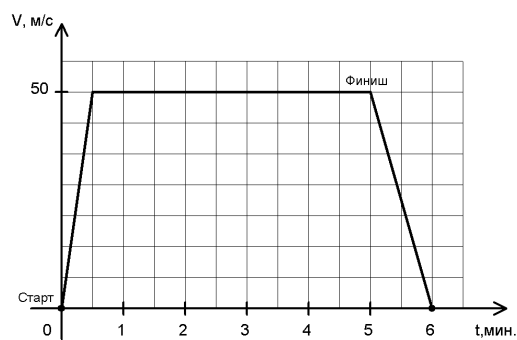
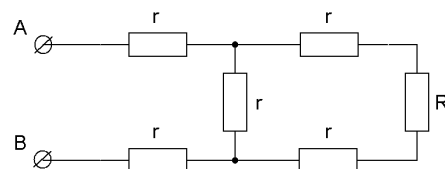


## 4 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2007 год

1–2 февраля 2007 года

8–9 класс (А)

1. Какими должны быть сопротивления



**2. От угла квадратного листа фанеры площадью**

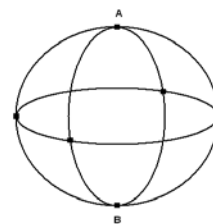
2

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ



Определите подъемную силу модели. Атмосферные условия считать нормальными.

5. Из трех одинаковых отрезков проволоки сопротивлением



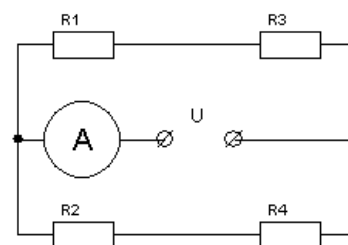
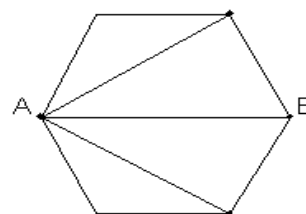
РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## 5 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2008 год

31 января – 1 февраля 2008 года

### 9–10' класс (А)

1. Имеются две кружки цилиндрической формы. Одна кружка вдвое выше другой, зато другая в

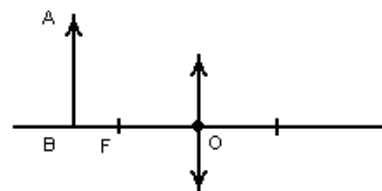
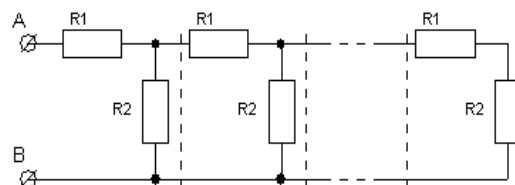


2. Угол  $11,5^\circ$  рассматривают в лупу с 4-х кратным увеличением.

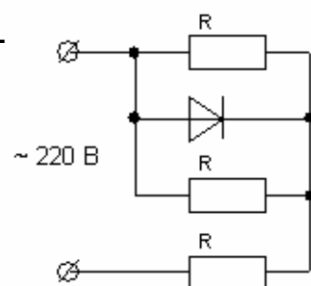
Определите, какой величины будет наблюдаемый угол.

3. Имеются два одинаковых отрезка нихромовой проволоки.

Из одного отрезка изготовили квадратную рамку



4. В схеме, представленной на рисунке, сопротивление резисторов



РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

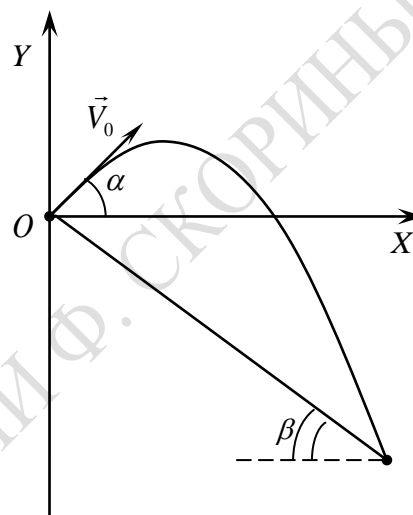
# РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ

## 1 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2004 год

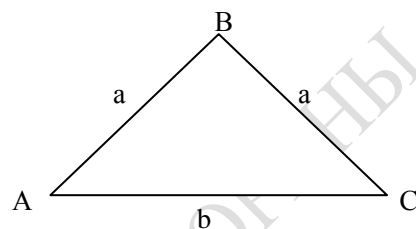
### 8–9 класс (А)

1. Свяжем начало системы координат  $XOY$  с точкой  $O$ , из которой лыжник начинает прыжок. Тогда для определения искомого расстояния  $OA$  необходимо найти координаты точки  $A$  приземления лыжника.

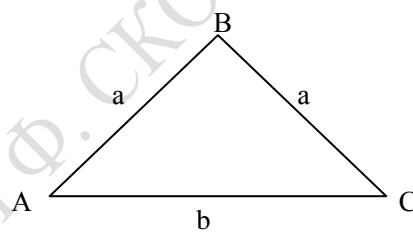
Уравнение прямой  $OA$



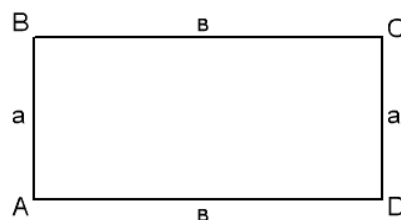
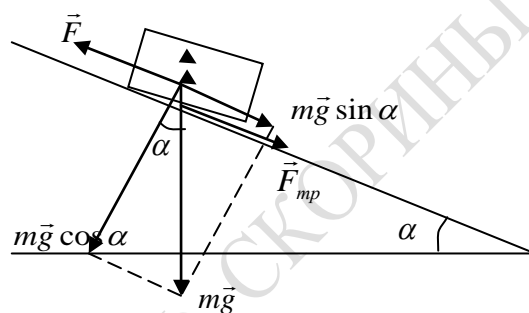
Тогда искомое расстояние  $OA$  равно



где

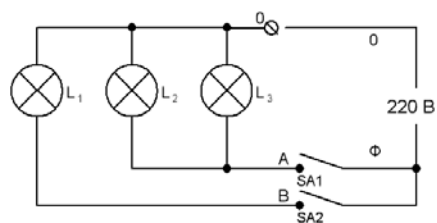
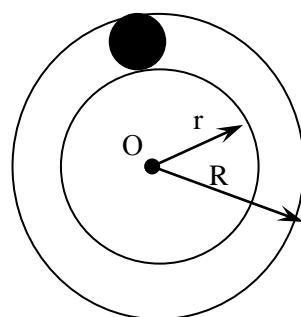


Подставляя

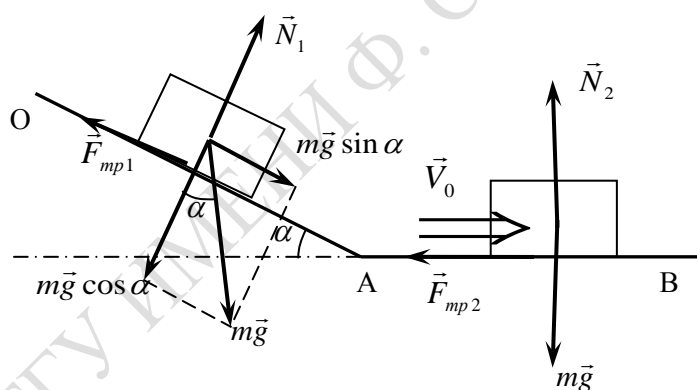
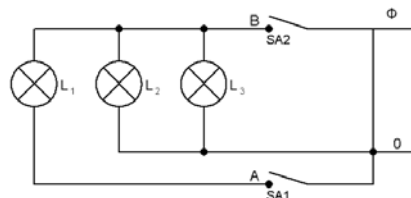
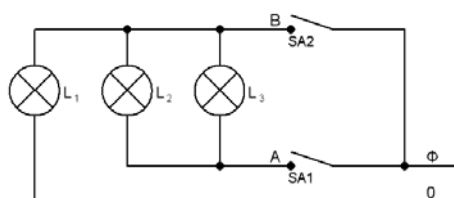


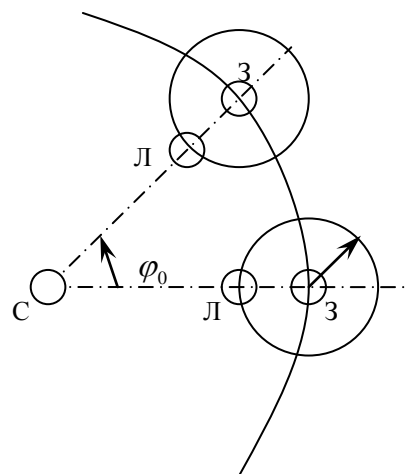


РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ



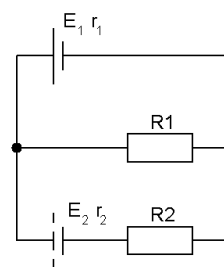
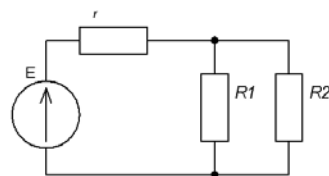
При замыкании SA1 ток протекает через последовательно включенные лампы – они горят не полным накалом (





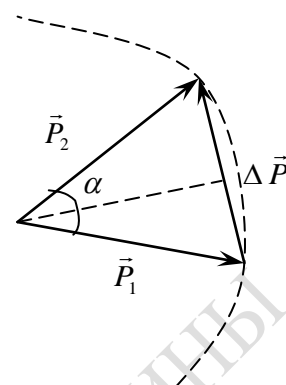
2. **Ответ:** ускорение собаки в данный момент будет равно 0.

3. Обозначим общее сопротивление параллельно включенных сопротивлений



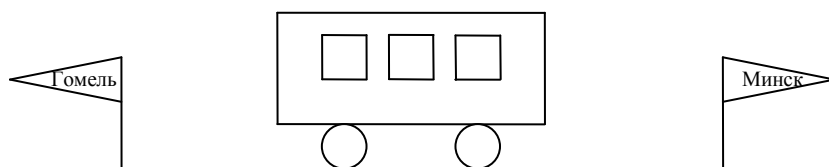
## 11 класс (С)

1. Траекторией спутника является плоская кривая – окружность. Его импульс



## Младшая группа (М)

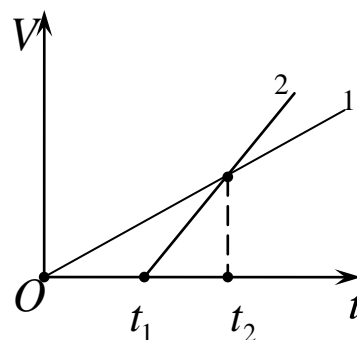
1.



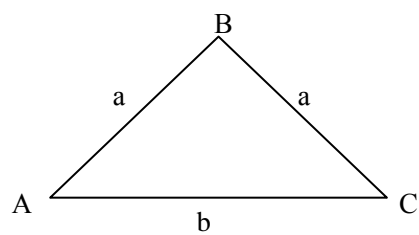
Эта задача на внимательность. У междугородных автобусов все двери находятся с правой стороны – (у нас движение правостороннее). На рисунке двери не обозначены – они находятся с другой стороны автобуса.

Следовательно, автобус направляется в Гомель.

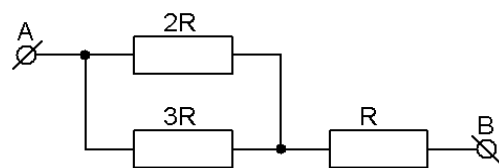
**5. Ответ:**



РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

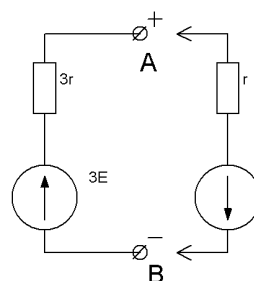
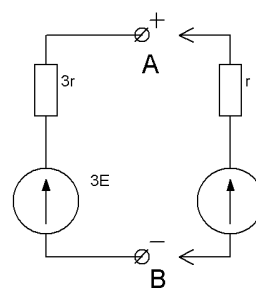


Длина проволоки (периметр треугольника)



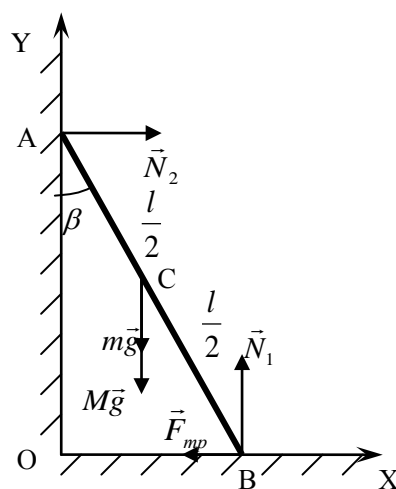
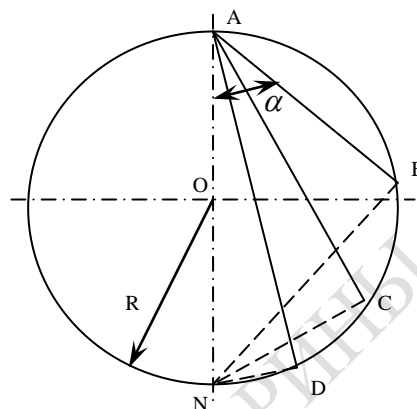


3. Предположим, что в результате удара начнут двигаться



## 11 класс (С)

1. Прежде всего, отметим, что треугольники

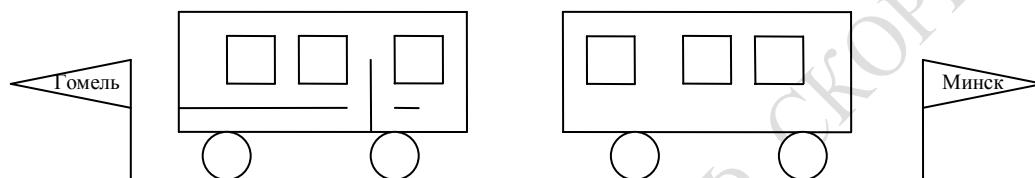


Для выполнения дальнейших преобразований запишем векторное уравнение (1) в проекциях на оси

0x "

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

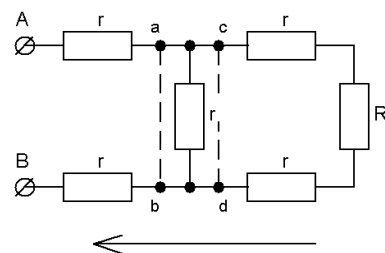
Мощность, выделяемая на одном отрезке сопротивлением



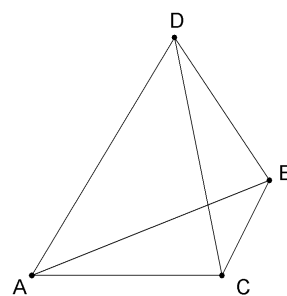
## 4 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2007 год

8–9 класс (А)

1. Расчёт удобно вести от конца схемы к точкам



РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

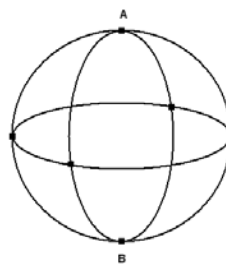


1. Пусть

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## 11 класс (С)

1. *Ответ:*



РЕПОЗИТОРИЙ ГТУ ИМЕНИ Ф. СКОРИН

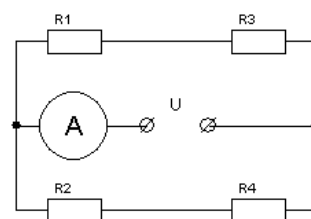


## 5 Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля, 2008 год

9-10' класс (А)

1. Объем 1 кружки

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

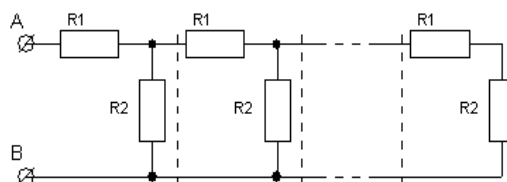


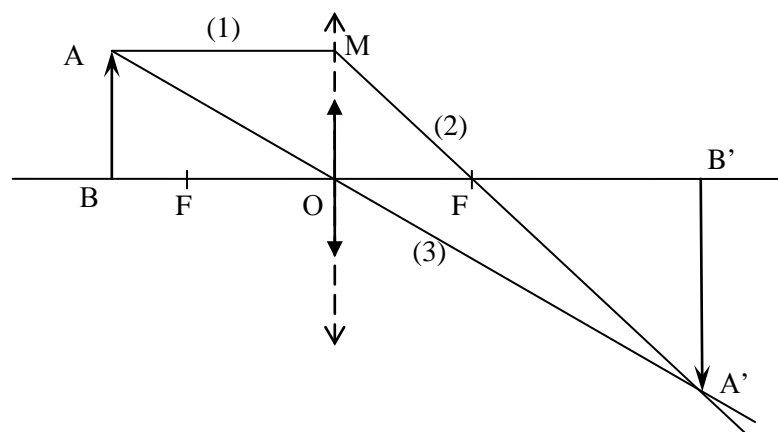
## 10 класс (В)

1. Бочку нужно поставить на ребро и при заполнении бочки—изменять угол ее наклона так, чтобы уровень воды закрыл ровно все дно и «нижнюю» часть боковой поверхности. Удерживать бочку в таком положении довольно легко. Можно провести такой эксперимент с двумя стаканами и практически убедиться в этом.

2. Величина угла при рассматривании его в лупу (хоть в микроскоп!) не меняется.

3. Обозначим сопротивление стороны треугольника





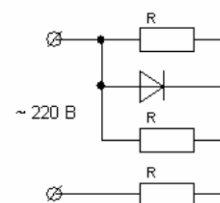
От точки  $A$  через точку  $O$  (оптический центр линзы) проведем луч 3 до пересечения с лучом 2. На пересечении лучей 2 и 3 получим точку  $A'$ , которая является изображением точки  $A$  предмета.

Точку  $B'$  найдем, опустив перпендикуляр к оптической оси.

Таким образом,  $A'B'$  является изображением предмета  $AB$ , даваемое линзой.

Полученное изображение является действительным, перевернутым, увеличенным.

**3.**



5.

x

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конкурс научно-технического творчества учащихся г. Гомеля : практ. рук-во / сост. В. Ю. Овчинникова [и др.] ; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 40 с.
2. Овчинникова, В. Ю. Конкурсы научно-технического творчества учащихся во внеурочной работе по физике // Виховання і додаткова адукація – 2012 – № 1. – С. 43–44.
3. Овчинникова, В. Ю. Теоретическая составляющая конкурса научно-технического творчества учащихся / В. Ю. Овчинникова // I Республиканская научная конференция студентов, магистрантов и аспирантов «Актуальные вопросы физики и техники», 17 апреля 2012 г. : в 2 ч. Ч.2 / редкол. : А. В. Рогачёв (гл. ред) [и др.] – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2012 – С. 176–177.
4. Овчинникова, В. Ю. Развитие творческих способностей учащихся в ходе решения технических задач / В. Ю. Овчинникова // Наукові записки. – Випуск 98. – Серія: Педагогічні науки. – Кировоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 108–110.
5. Овчинникова, В. Ю., Шершнёв Е. Б., Яковцов И. Н. Конкурс как средство формирования и развития творческих способностей учащихся / В. Ю. Овчинникова, Е. Б. Шершнёв, И. Н. Яковцов // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кировоград: РВВ КДПУ ім В. Винниченка, 2010. – С. 200–204.

Производственно-практическое издание

**КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
УЧАЩИХСЯ Г. ГОМЕЛЯ**

**Задачи по физике  
с техническим содержанием**

Практическое руководство

Составители:

**Семченко Игорь Валентинович,  
Овчинникова Валентина Юрьевна,  
Шершнёв Евгений Борисович и др.**

Подписано в печать 05.06.2015. Формат 60x84 1/16

Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 2,8.

Уч.-изд. л. 3,1. Тираж 25 экз. Заказ 428.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

**КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
УЧАЩИХСЯ г. ГОМЕЛЯ**

**Задачи по физике  
с техническим содержанием**

Гомель  
2015





